

TESTOVÁNÍ ODRŮDY JEČMENE BOJOS

TESTING OF MALTING BARLEY – VARIETY BOJOS

PETR KOFROŇ, ROBERT SKOBLÍK, JAN ENGE, MIROSLAV SEKORA

Plzeňský Prazdroj, a. s., U Prazdroje 7, CZ-604 97 Plzeň, e-mail: petr.kofron@pilsner.sabmiller.com

Kofroň, P. – Skoblík, R. – Enge, J. – Sekora, M.: Testování odrůdy ječmene Bojos. Kvasny Prum. 52, 2006, č. 6, s. 179–184.

S provozním sladem odrůdy Bojos a Tolar byly provedeny čtvrtprovozní a provozní zkoušky. Mladina a pivo byly analyzovány s cílem zjistit, zda je možno odrůdu Tolar nahradit odrůdou Bojos. Odrůda Bojos měla velmi dobrou extraktivnost, nízký obsah β -glukanů a výbornou čírost sladiny. Hodnoty relativního extraktu při 45 °C, volný aminodusík (FAN) a dosažitelný stupeň prokvašení byly na stejné úrovni jako u odrůdy Tolar. Obsahy zkrasitelných cukrů a dextrinů v mladínách z odrůd Bojos a Tolar byly velmi podobné. Odrůda Bojos prokázala nízkou úroveň dosažitelného stupně prokvašení. Mladiny této odrůdy vynikaly nižším obsahem β -glukanů a vyšším pH. Velmi nízký zákal sladiny během scezování a mladiny v průběhu spílání koreloval s dobrou číroostí kongresní sladiny. Byla zjištěna výborná provozní filtrovatelnost. Obsah tanoidů ve studené mladině byl u odrůdy Bojos vyšší. U stočeného piva obsah tanoidů a hodnoty síranového testu odpovídaly požadované koloidní stabilitě. Degustační testy neprokázaly významné rozdíly.

Kofroň, P. – Skoblík, R. – Enge, J. – Sekora, M.: Testing of Malting Barley – Variety Bojos. Kvasny Prum. 52, 2006, No. 6, p. 179–184.

The pilot plant and full-scale trials were made with malts from barley varieties Bojos and Tolar. The wort and beer were analysed to find out whether Tolar variety could be substitute for Bojos variety. Bojos variety had a very good wort extract, lower content of β -glucans and a perfect wort clarity. The results of Hartong VZ 45 °C, FAN and final attenuation were on the similar level as Tolar variety. Contents of fermentable sugars and dextrins in worts from Bojos and Tolar were very similar. Bojos variety proved a lower final attenuation limit. Worts from this variety excelled with lower β -glucans content and higher pH results. Very low turbidity of sweet wort during lautering and hopped wort during cooling correlated with perfect clarity of congress wort. Excellent filterability in full-scale trial was found out. Tannoid content in cold wort of Bojos was higher than the one of Tolar variety. A tannoid content and SASPL number in packaged beer corresponded to the required colloidal stability. Testing panels did not find any significant differences.

Kofroň, P. – Skoblík, R. – Enge, J. – Sekora, M.: Testierung der Braugerstensorte Bojos. Kvasny Prum. 52, 2006, Nr. 6, S. 179–184.

Die Pilotprüfungen werden mit den Gerstensorten Bojos und Tolar durchgeführt. Die Würze und das Bier wurden analysiert zum fest-

Klíčová slova: české pivo, ječmen, odrůda, koloidní stabilita, senzoričká stabilita

1 ÚVOD

Český svaz pivovarů a sladoven usiluje v současné době o uznání zeměpisného označení a označení původu „České pivo“. Zeměpisná označení výrobků a označení původu jsou užívána pro produkty, u nichž existuje vztah mezi jejich charakteristikami a zeměpisným původem. Pro vlastníky a uživatele jsou duševním vlastnictvím. Zeměpisné označení jim pomáhá vyčlenit se z masy ostatních výrobců stejných nebo obdobných produktů.

Současnými světovými a evropskými požadavky na kvalitu sladovnického ječmene jsou preferovány odrůdy se silnou enzymatickou aktivitou, s vysokým obsahem extraktu a s vysokými hodnotami dosažitelného stupně prokvašení. Tento trend vedl ke změně senzoričského charakteru evropských piv. Naopak nižší stupeň proteolytického a cytolytického rozluštění a nižší úroveň prokvašení přinášející zbytkový (neprokvašený) extrakt patří vedle silné plnosti, výborné pěnovosti a relativně nižšího obsahu alkoholu k typickým znakům českého piva. O světovou pověst českého piva se zasloužily kromě jiného i vhodné podmínky pro pěstování sladovnického ječmene a chmele na vymezeném území.

Pro výrobu českého piva jsou vhodné odrůdy sladovnického ječmene, které umožňují pivo s výše uvedenými vlastnostmi snadno vy-

zustellen, ob die Brausorte Tolar durch die Sorte Bojos ersetzt werden kann. Die Sorte Bojos wies einen guten Extrakt- und einen niedrigen β -Glukangehalt und eine sehr gute Klarheit der Würze aus. Bei dieser Sorten sind die Werte des relativen Extrakts bei 45 °C, des freien Aminostickstoffes (FAN), erreichbaren Endvergärungsgrad gleiche wie bei der Sorte Tolar geblieben. Der Gehalt an vergärbaren Sacharide und Dextrine war bei den beiden Sorten vergleichbar. Die Sorte Bojos wies einen niedrigen Endvergärungsgrad aus. Die aus dieser Sorte gergestellte Würze wies einen niedrigen β -Glukangehalt und eine höheren pH Wert aus. Eine sehr niedrige Trübung der Süßwürze während des Läuterprozesses und der Würze während des Laufens hat sehr gut mit der Klarheit der Kongresswürze korreliert. Weiterhin wurde eine sehr gute Filterbarkeit an der Betriebsanlage festgestellt. Bei der Bojos Sorte wurde der Tanoidgehalt in der kalten Würze höher. Die Werte des Sulfattestes und der Tanoidengehalt bei dem gezapften Bier sind der Anforderung an die gewünschte kolloidal Stabilität des Bieres gerecht geblieben. Die sensorische Auswertung hat keine Unterschiede bewiesen.

Кефронь, П. – Скобчик, Р. – Энге, Я. – Секора, М.: Тестирование пивоваренного ячменя – сорт Bojos. Kvasny Prum. 52, 2006, No. 6, стр. 179–184.

С эксплуатационным солодом сортов Bojos и Tolar были выполнены опытные и производственные опыты. Охмеленное сусло и пиво были анализированы с целью определить возможность замещения сорта Tolar сортом Bojos. У сорта Bojos выявилась очень хорошая экстрактивность, низкое содержание бета-длюканов и отличная прозрачность сусла ванные относительно экстракта при температуре 45 °C, свободного аминного азота (FAN) и достижимая степень сбраживания были не такой же степени, как у сорта Tolar. Содержания сбраживаемых углеводов и декстринов в суслах были очень похожи. Охмеленные сусла из сорта Bojos отличались более низким содержанием бета-длюканов, более высоким pH и низким уровнем достижимой степени сбраживания. Очень низкая мутность сусла и охмеленного сусла коррелировались с хорошей прозрачностью конгрессного сусла. Была определена отличная производственная фильтруемость. Содержание танноидов в холодном сусле сорта Bojos было более высоким, что касается готового пива, содержание танноидов и данные сульфатного теста отвечали требуемой коллоидной стабильности. Сенсорный анализ не доказал важные различия.

Keywords: Czech-type beer, barley, variety, colloidal stability, flavour stability

1 INTRODUCTION

At present the Czech Association of Breweries and Malt-houses is attempting to register the geographic mark and origin of „Czech beer“. Geographic marks of products and origin marks are used for products that have affinity between their characteristics and geographic origin. They are intellectual property of their owners and users. Geographic marks help them differentiate from the mass of other producers of the same or similar products.

The current global and European requirements on the quality of malting barley prefer only the varieties possessing high enzymatic activity, high content of extract and high values of final attenuation. This trend has caused changes of taste character of European beers. On the contrary, the lower proteolytic and cytolytic modification and lower final attenuation limits bringing residual (non-fermented) extract, belong beside strong body, excellent foaming power and relatively lower alcohol content to typical characteristics of the Czech beer. The Czech-type beer has won its higher popularity all over the world among others due to easy terms for breeding of malting barley and hop in a determined place.

The advantageous varieties for the Czech-type beer production are those that make the beer production with the aforementioned cha-

robit. Požadavky na jakostní parametry odrůd vhodných pro výrobu českého piva shrnula Komise pro hodnocení kvality odrůd sladovnického ječmene při VÚPS Brno v roce 2003 (Tab. 1). Starší odrůdy tohoto typu (Akcent, Amulet a částečně i Kompakt) byly v sortimentu používaných odrůd nahrazeny odrůdami s vyšší úrovní prokvašení, ze současných používaných odrůd těmto požadavkům vyhovuje pouze odrůda Tolar [1, 2].

Každá nová odrůda s podobnými vlastnostmi je tedy pro pivovar Plzeňský Prazdroj, a. s. vítaným obohacením sortimentu a její vlastnosti provozně ověřujeme, zejména s ohledem na kvalitativní složení mladiny, filtrovatelnost, chuťovou stabilitu, atd.

2 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

2.1 Odrůda Bojos

V roce 2005 byla registrována sladovnická polopozdní odrůda Bojos. Název je zkratkou jména českého šlechtitele Ing. Josefa Boumy, CSc., autora odrůdy Diamant. Odrůda Bojos obdržela cenu Grand Prix na Techagro 2006.

Výnos zrna je ve všech zemědělských výrobních oblastech vysoký. Rostliny jsou středně vysoké až vysoké, odrůda je středně odolná proti poléhání a proti lámání stébla. Zrno středně velké, výtěžnost předního zrna je středně vysoká. Odrůda je odolná proti napadení padlím travním, středně odolná proti napadení rzí ječmene, středně až méně odolná proti napadení komplexem hnědých skvrnitostí a rhynchosporiovou skvrnitostí. Hodnota ukazatele sladovnické kvality dle VÚPS Brno je 6,7 bodu, odrůda byla dle dosahovaných parametrů rozluštění označena za vhodnou pro výrobu českého piva (Tab. 2) [3, 4].

characteristics easy. The parameters of barley varieties suitable for the production of the Czech-beer type were specified by the Committee for Quality Evaluation of Malting Barley Varieties at RIBM, Plc in 2003 (Tab. 1). Older varieties of this type (e.g. Akcent, Amulet and partly Kompakt) were substituted in assortment of used varieties by varieties with higher final attenuation. From currently used varieties only Tolar variety is suitable and corresponds to these requirements [1, 2].

Each new variety with similar characteristics is welcome for Plzeňský Prazdroj brewery as an enrichment of the used assortment and its characteristics are verified in trials, especially the quality of wort composition, filterability and colloidal and flavour stability.

2 TRIALS PART

2.1 Bojos variety

The mid-late malting barley variety Bojos was registered in 2005. The name of this variety is the abbreviation of the Czech breeder's name: Josef Bouma, the author of the well-known variety Diamant. Bojos was awarded the Grand Prix Award at Techagro fair in 2006.

The yield of grain in all agricultural production areas is high. The plants are medium high to high the variety is mid-resistant to lodging and mid-resistant to blade breaking. The grains are medium sized, medium yield of sieving fractions over 2.5 mm. Resistant to powdery mildew, mid-resistant to brown rust, mid to less resistant to infestation with complex of net blotch, mid to less resistant to scald. Value of the Malting Quality Index: 6.7 points. The variety is suitable for production of Czech-type beer. (Tab. 2) [3, 4].

3 MALT PRODUCTION

The full-scale malt from Bojos was produced by the Pilsner malt-house during October 2005. The malting technology used steeping with two types of water (time under water 5 + 5 hrs., the air rest took 19 hrs.), germination in Saladin boxes (5½ day) and kilning (total time 18 hrs.) with drying at temperatures from 50 to 65 °C and curing period at 84 °C (2½ hrs.). This malt was compared with other full-scale malt samples from Tolar variety from harvests 2004 and 2005. All malt samples were analysed by [7, 8, 9] (Tab. 3).

Tab. 2 Průměrné hodnoty ze sklizňových ročníků 2002–2004 (registrační řízení, mikroskladovna) [5, 6] / The average results from Harvest 2002–2004 from the registration procedure (micro-malting) [5, 6]

Parametr / Parameter	Tolar	Malz	Bojos
Bílkoviny ve sladu / Protein in dry b. (%)	11.1	10.7	10.5
Extrakt v sušině / Extract in dry b. (%)	81.3	83.1	82.9
Relativní extrakt při 45 °C / Hartong VZ 45 °C (%)	34.2	38.6	37.4
Kolbachovo číslo / Kolbach index	39.9	43.4	43.4
Diastatická mohutnost / Diastatic power (WK)	429	308	383
Dosažitelný stupeň prokvašení / Final attenuation (%)	81.7	81.6	80.4
Friabilita / Friability (%)	81	83	86
β-Glukany ve sladině / β-Glucans in wort (mg/l)	209	229	117
Viskozita sladin / Viscosity of wort (mPas)	1.49	1.49	1.44
Zákal sladin (90°) / Turbidity of wort (90°) (EBC)	1.52	0.77	0.59
Zákal sladin (15°) / Turbidity of wort (15°) (EBC)	1.59	0.80	0.58

3 VÝROBA SLADŮ

Provozní slad z odrůdy Bojos byl vyroben plzeňskou sladovnou v říjnu 2005. Byla použita technologie máčení se dvěma vodami (5 + 5 h pod vodou, vzdušná pauza 19 h), klíčení v Saladinových skříních (5,5 dne) a standardní hvozďení (celkový čas 18 hod) se sušením při teplotách od 50 do 65 °C a dohahováním při 84 °C (2,5 hod). Slad Bojos byl dále porovnáván s provozními vzorky sladů vyrobených z odrůdy Tolar ze sklizně 2004 a 2005. Vyrobené slady byly analyzovány dle [7, 8, 9] (Tab. 3).

Tab. 3 Analytické parametry provozně vyrobených sladů / Analytical parameters of full-scale malts

Parametr / Parameter	BOJOS 2005	TOLAR 2005	TOLAR 2004
Odrůda/Sklizeň / Variety/Harvest			
Vlhkost / Moisture (%)	4.3	4.4	4.4
Extrakt v sušině / Extract in dry b. (%)	82.0	79.4	81.4
Zákal sladin 90° / Clarity of wort 90° (EBC)	3.2	6.3	2.5
Barva po povaření / Colour after boiling (EBC)	6.2	6.2	5.9
Plíseň / Mould (%)	1.2	1.5	0.4
β-glukany ve sladině 65 °C / β-glucans in wort at 65 °C (mg/l)	120.0	182.0	208.5
Šrot-diference / Fine-corse difference (%)	1.3	2.2	1.5
Relativní extrakt při 45 °C / Hartong VZ 45 °C (%)	31.9	31.0	33.3
Bílkoviny v sušině / Protein in dry b. (%)	10.1	11.4	10.0
Friabilita / Friability (%)	94.1	87.3	86.1
FAN (mg/l)	125.0	136.5	122.0
Carlsberg. modifikace / modification (%)	96.3	94.5	96.0
Carlsberg. homogenita / homogeneity (%)	75.6	70.7	76.8
Risk-faktor filtrovatelnosti / Risk-factor of filterability	11.5	12.0	6.0
Dosažitelné prokvašení / Final attenuation (%)	77.9	79.5	79.1
pH	6.07	6.02	6.06

4 ČTVRTPROVOZNÍ ZKOUŠKA V MINIPIVOVARU

Vzorky sladů byly svařeny na dvounádobové varně minipivovaru Plzeňského Prazdroje, a. s. technologií klasického třírmutu, s délkou chmelovaru 90 minut. Pro chmelení byl použit v první dávce ethanolový extrakt z české odrůdy Agnus, pro 2. a 3. dávku pelety Žateckého poloraného červeňáku. Objem várek byl 130 l. Kvašení probíhalo ve třech cylindrokónických tancích (CKT), poté bylo pivo během jednoho dne zchlazeno a po odstřelu kvasnic sudováno do keg-sudů (při protitlaku CO₂). Délka a teploty kvašení a ležení odpovídaly provozní technologii Plzeňského Prazdroje, varní proces a proces kvašení byl kontrolován automatickým řídicím systémem. Na konci ležení bylo pivo filtrováno deskovým filtrem (EK-filtrem).

Hořkost a dosažitelné prokvašení várek odpovídaly specifikaci ležáku českého typu, rozdíly mezi dosažitelným prokvašením jednotlivých várek byly max. 1,9 %. Mladina, pivo a filtrát byly analyzovány dle [7, 8, 9, 10, 11] (Tab. 4–8). Použité zkratky: O.E. – původní extrakt/stupňovitost, FAN – volný aminodusík, TBA – index kyseliny thio-barbiturové, Ezd – zdánlivý extrakt, T 150 – relativní obsah radikálů po 150 minutách, lag time – antioxidační potenciál piva.

4 PILOT PLANT TRIAL IN MICROBREWERY

The samples of malt were brewed in pilot plant scale microbrewery, which is equipped with a two-vessel brewhouse using classical triple-decoction technology and hop boiling time 90 minutes. The alcoholic extract from Czech hop variety Agnus was used for the first dosage, for 2nd and 3rd dosage of hop there were used pellets from famous Czech hop variety Saaz. The batch volume was 130 litres. Fermentation took place in three CCTs. At the end of fermentation the beer was cooled down and after yeast removal it was transferred into a keg for maturation/storage (at back-pressure of CO₂). The time and temperatures of fermentation and storage corresponded to the Czech lager standards used in the Plzeňský Prazdroj brewery. The brewing and fermenting processes were controlled by an automatic system. At the end of storage the beer was filtered through plate and frame filter.

Bitterness and final attenuation of brews corresponded to standards of Czech lager, the variability of attenuation limits was at max. 1,9 %. Wort, beer and filtered beer were analysed by [7, 8, 9, 10, 11] (Tab. 4–8). Used abbreviations: O.E. – original extract, FAN – free amino nitrogen, TBI – index of thio-barbituric acid, PE – present extract, T 150 – relative content of radicals after 150 minutes, Lag time – anti-oxidative potential of beer.

Tab. 4 Rozbory mladiny / Analyse of worts

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	O.E. (%)	pH	Barva / Colour (EBC)	FAN (mg/l)	Rozpuštěný dusík / Soluble nitrogen (mg/l)	α-Glukany / α-Glucans (mg/l)	β-Glukany / β-Glucans (mg/l)	Zákal mladiny 90° / Clarity of hopped wort (EBC)
Bojos 2005	12.24	5.63	17.7	181	86.75	0.36	100.0	22.5
Tolar 2005	11.80	5.45	17.6	185	90.30	1.02	231.0	34.8
Tolar 2004	12.16	5.59	18.1	188	88.78	0.27	222.0	18.2

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	Kaly v Imhoff. nádobě / Wort solid content in Imhoff's cone (ml)	Celkové polyfenoly / Total polyphenols (mg/l)	TBA / TBI	T 150	Maltosa / Maltose g/100g extraktu	Glukosa / Glucose g/100g extraktu	Fruktosa / Fructose g/100g extraktu	Dextriny / Dextrins g/100g extraktu
Bojos 2005	1.0	240	48.7	23 000	45.6	11.0	6.0	13.1
Tolar 2005	2.0	186	61.5	26 000	45.5	10.7	6.7	12.1
Tolar 2004	1.1	198	64.5	20 000	49.3	12.11	6.6	12.8

Tab. 5 Rozbor piva při sudování / Analyse of beer at the end of fermentation

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	O.E. (%)	Alkohol / Alcohol (% v/v)	Ezd / PE (%)	pH	Barva / Colour (EBC)	FAN (mg/l)	Polyfenoly / Total polyphenols (mg/l)	Tanoidy / Tannoids (mg/l)	SO ₂ (mg/l)	T 150	Lag time (min)
Bojos 2005	12.20	4.33	4.11	4.63	14.70	112	204	85.8	11.1	24 000	136
Tolar 2005	11.72	4.09	4.05	4.60	15.20	111	200	85.8	7.4	33 000	105
Tolar 2004	12.16	4.43	3.87	4.64	15.40	192	200	85.8	7.9	35 000	104

Tab. 6 Rozbor piva před filtrem / Analyse of beer at the end of storage

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	O.E. (%)	Alkohol / Alcohol (% v/v)	Ezd / PE (%)	pH	Barva / Colour (EBC)	T 150	Lag time (min)	Raible – průtok / Flow rate (hl/m ²)	Raible – čírost / Clarity (90°/15°)
Bojos 2005	12.26	4.63	3.60	4.68	13.50	30 000	122	5.9	0.59/0.60
Tolar 2005	11.77	4.40	3.51	4.65	13.90	36 000	102	7.2	1.07/1.59
Tolar 2004	12.19	4.67	3.45	4.70	14.00	42 000	106	4.5	0.61/0.98

Tab. 7 Rozbor filtrátu / Analyse of filtered beer

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	O.E. (%)	Alkohol / Alcohol (% v/v)	Ezd / PE (%)	pH	Barva / Colour (EBC)	FAN (mg/l)	Polyfenoly / Total polyphenols (mg/l)	Tanoidy / Tannoids (mg/l)	Diacetyl (mg/l)
Bojos 2005	12.23	4.62	3.58	4.65	12.40	107	183	46.9	0.060
Tolar 2005	11.79	4.41	3.52	4.59	12.40	106	141	40.2	0.058
Tolar 2004	12.20	4.68	3.43	4.64	13.30	148	182	42.9	0.076

Várka Minipivovar / Batch in micro brewery	Pentadion (mg/l)	Čírost Clarity 90° (EBC)	Čírost Clarity 15° (EBC)	TBA / TBI	Maltosa / Maltose (g/100 ml)	Dextriny / Dextrins (g/100 ml)	T 150	Lag time (min)
Bojos 2005	0.052	0.28	0.01	45.4	1.452	2.71	101 000	101
Tolar 2005	0.057	0.31	0.01	52.5	1.182	2.73	125 000	85
Tolar 2004	0.072	0.29	0.05	60.9	1.250	2.41	138 000	82

5 PROVOZNÍ TESTY

Provozní testování odrůdy Bojos probíhalo v plzeňském pivovaru během listopadu 2005. Celkem bylo z odrůdy Bojos uvařeno 24 provozních várek, odpovídajících 8 kvasným CKT a 2 „čistým“ ležáckým CKT. Výsledky uvedené dále v textu jsou průměrné hodnoty. Pro srovnávací várky byl použit slad vlastní výroby (Tab. 3 – Tolar 2004), pivo z něj uvařené je dále v tabulkách označeno jako srovnávací. Srovnávací pivo bylo vyrobeno ve stejném období jako pivo z odrůdy Bojos.

Výroba mladiny, kvašení, ležení a filtrace piva odpovídala výrobním standardům ležáku českého typu. Pivo bylo stabilizováno dle standardních stabilizačních postupů (silikagel, PVPP). Mladina, pivo a kaly byly analyzovány [7, 8, 9, 10,

Tab. 8 Degustace: profilový test a celková obliba / *Testing panel – profile test and drinkability*

	Bojos 2005	Tolar 2005	Tolar 2004
Sladkost / <i>Sweet</i>	3.6	3.5	3.8
Hořkost / <i>Bitterness</i>	7.0	7.0	7.0
Plnost / <i>Body</i>	6.0	5.9	6.0
Esterová / <i>Estery</i>	0.9	0.9	1.0
Astringentní / <i>Astringent</i>	1.9	2.0	2.0
Karamelová / <i>Caramel</i>	1.1	1.0	1.0
Chmelová / <i>Hoppy</i>	1.8	1.8	1.6
Trpká / <i>Tart</i>	0.1	0.1	0.3
Diacetyl	1.5	1.4	1.4
Připálená / <i>Burnt</i>	1.0	1.0	1.0
Sytící / <i>Satiating</i>	2.0	2.0	2.0
Celková obliba / <i>Drinkability (*)</i>	8.4	8.6	8.3

(*) Definice obliby / *Drinkability rating*:
1–3,4: neakceptovatelné pivo / *non-acceptable beer*
3,5–4,4: velmi špatné pivo / *very bad beer*
4,5–5,4: špatné pivo / *bad beer*
5,5–6,4: středně kvalitní pivo / *mid-quality beer*
6,5–7,4: dobré pivo / *good beer*
7,5–8,9: velmi dobré pivo / *very good beer*
8,9–10: perfektní pivo / *excellent beer*

5 FULL-SCALE TRIALS

Full-scale testing took place in the Plzeňský Prazdroj brewery during November 2005. There were brewed 24 brews from Bojos malt, which were filled into eight fermenting CCTs and two „clean“ storage CCTs. The results stated in the next paragraphs and tables are the average results. For comparative batches malt from variety Tolar from harvest 2004 was used (Tab. 3), the beer brewed from this malt is called „a comparative beer“ in the next tables and paragraphs. The comparative beer was brewed in the same period as the beer from Bojos.

Producing of wort, fermentation, maturation/storage and filtration of beers corresponded to the standards of Czech lager. The beer was stabilized by currently used stabilization

Tab. 9 Rozbor mladiny / *Analyse of wort*

Várky / <i>Batches</i>	O.E. (%)	pH	Barva / <i>Colour (EBC)</i>	α -Glukany / α -Glucans (mg/l)	Čiřost sladiny / <i>Clarity of sweet wort (EBC)</i>	Čiřost mladiny / <i>Clarity of hopped wort (EBC)</i>	β -glukany / β -glucans (mg/l)	T150	Tanoidy / <i>Tannoids (mg/l)</i>
Bojos	12.19	5.57	14.4	0.04	8.0	4.71	155.0	79 000	213
Srovnávací / <i>Comparative</i>	12.22	5.41	14.6	0.06	18.3	8.31	163.5	85 000	180

11] (Tab. 9–15). Použité zkratky: O.E. – původní extrakt/stupňovitost, FAN – volný aminodusík, TBA – index kyseliny thiobarbiturové, Ezd – zdánlivý extrakt, T 150 – relativní obsah radikálů po 150 minutách, lag time – antioxidační potenciál piva, SASPL – hodnota síranového testu.

Tab. 10 Objem kalů v Imhoffově nádobě a průměrné množství odstředěných kalů po 15 h od naplnění CKT / *Wort solid content in Imhoff's cone and average content of trubs removed from CCT 15 hrs. after filling*

Várky / <i>Batches</i>	Kaly v Imhoff. nádobě / <i>Wort solids in Imhoff's cone (ml)</i>	Množství kalů provoz / <i>Trubs content (hl)</i>
Bojos	0.0 (naprosto čiré)	13.9
Srovnávací / <i>Comparative</i>	0.1	21.8

procedures (silicagel, PVPP). Wort and beer were analysed by: [7, 8, 9, 10, 11] (Tab. 9–15). Used abbreviations: O.E. – original extract, FAN – free amino nitrogen, TBI – index of thio-barbituric acid, PE – present extract, T 150 – relative content of radicals after 150 minutes, Lag time – anti-oxidative potential of beer, SASPL – sulphate test result.

Tab. 11 Pivo na konci kvašení / *Analyse of beer at the end of fermentation*

CKT / <i>CCT</i>	O.E. (%)	Alkohol / <i>Alcohol (% v/v)</i>	Ezd / <i>PE (%)</i>	Barva / <i>Colour (EBC)</i>	pH	Diacetyl (mg/l)	Lag Time (min)	T 150
Bojos	12.33	4.54	3.84	13.2	4.60	0.286	116	31000
Srovnávací / <i>Comparative</i>	12.27	4.59	3.69	13.2	4.59	0.276	105	33500

Tab. 12 Pivo na konci ležení / *Analyse of beer at the end of storage*

CKT / <i>CCT</i>	O.E. (%)	Alkohol / <i>Alcohol (% v/v)</i>	Ezd / <i>PE (%)</i>	Barva / <i>Colour (EBC)</i>	pH	Diacetyl (mg/l)	Lag Time (min)	T 150	CO ₂ (%)	Tanoidy / <i>Tannoids (mg/l)</i>
Bojos	11.98	4.42	3.70	11.9	4.65	0.160	112	29 000	0.48	99.2
Srovnávací / <i>Comparative</i>	12.17	4.54	3.68	12.4	4.64	0.148	94	36 000	0.48	96.4

Tab. 13 Filtrovatelnost dle Raibleho a provozní filtrovatelnost / *Filterability prediction by Raible and full-scale filterability*

CKT / <i>CCT</i>	Raible – průtok / <i>flow rate (hl/m²h)</i>	Raible – čirost / <i>clarity (EBC)</i>	Průměrný tlakový nárůst / <i>Average pressure increase (bar/h)</i>
Bojos	10.0	0.35 / 0.15	0.102
Srovnávací / <i>Comparative</i>	8.1	0.57 / 0.64	0.238

Tab. 14 Stočené pivo / *Packaged beer*

CKT / CCT	O.E. (%)	Alkohol / Alcohol (% v/v)	Ezd / PE (%)	Barva / Colour (EBC)	pH	Diacetyl (mg/l)	Lag Time (min)	T 150
Bojos	11.78	4.33	3.65	11.5	4.49	0.068	104	44 000
Srovnávací / Comparative	11.61	4.35	3.45	11.6	4.62	0.087	98	64 000

CKT / CCT	CO ₂ (%)	Čiřost 90°/15° / Clarity 90°/15° (EBC)	FAN (mg/l)	NIBEM (sec)	Tanoidy / Tannoids (mg/l)	SASPL (ml)
Bojos	0.47	0.31/0.20	146	277	25.6	2.6
Srovnávací / Comparative	0.50	0.31/0.05	150	267	24.2	2.4

Tab. 15 Degustace – trojúhelníkový test / *Tasting panel – triangle test*

Počet degustátorů / Number of tasters	Shodný vzorek / Parallel sample	Odlíšný vzorek / Different sample	Poznalo degustátorů / Identify	Průkaznost / Demonstrati- veness (%)	Hodnocení shodných vzorků / Rating of parallel samples (*)	Hodnocení odlišného vzorku / Rating of diff. sample (*)
11	Srovnávací / Comparative	Bojos	7	95	2.9	3.1

(*) Hodnocení / *Rating*:1 – mimořádně dobrý / *extremely good*2 – velmi dobrý / *very good*3 – dobrý / *good*4 – dosti dobrý / *good enough*5 – prostřední / *middle*6 – dosti špatný / *baddish*7 – špatný / *bad*8 – velmi špatný / *very bad*9 – mimořádně špatný / *extremely bad*

6 VÝSLEDKY A DISKUSE

Odrůda Bojos potvrdila během sladování parametry dosahované během registračního řízení: velmi dobrou extraktivnost, nízký obsah β -glukanů a výbornou čířost sladiny (Tab. 2, 3). Hodnoty relativního extraktu při 45 °C, volný aminodusík (FAN) a dosažitelný stupeň prokvašení byly na stejné úrovni jako u odrůdy Tolar. Hodnoty carlsberské modifikace a homogenity se lišily minimálně. Risk faktor filtrovatelnosti byl nejnižší u Tolaru 2004, hodnota tohoto parametru u odrůdy Bojos byla shodná s odrůdou Tolar sklizeň 2005 (Tab. 3).

Obsah zkvasitelných cukrů a dextrinů v mladínách minipivovaru byl u všech tří várek velmi podobný, dosáhnout požadované nižší úrovně dosažitelného prokvašení nebyl pro Bojos problém ani v provozu. Mladiny odrůdy Bojos vynikaly nižším obsahem β -glukanů a vyšším pH (Tab. 4, 9).

Velmi nízký zákal sladiny během sčezování a mladiny v průběhu spílání koreluje s obsahem kalů v Imhoffově nádobě a dobrou čířostí kongresní sladiny. Tomu odpovídal i nižší objem kalů 15 hodin po naplnění CKT v porovnání se srovnávacími CKT (Tab. 9, 10). Tato skutečnost má pozitivní vliv na výtratu kvašení.

Dobrá předpověď filtrovatelnosti Bojosu dle Raibleho byla potvrzena výbornou provozní filtrovatelností (nízký tlakový nárůst, dobrá čířost v průběhu filtrace) (Tab. 13). V minipivovaru měl nejlepší předpověď filtrovatelnosti Tolar 2004, ale Bojos (druhý v pořadí) vykázal nejlepší čířost (Tab. 6).

Obsah tanoidů ve studené mladíně u odrůdy Bojos byl u provozních várek vyšší než u várek ze srovnávacího sladu (odpovídá vyššímu obsahu celkových polyfenolů v mladíně minipivovaru) (Tab. 4, 9). Na konci ležení se rozdíl v obsahu tanoidů snížil. U stočeného piva naměřený obsah tanoidů a hodnoty síranového testu odpovídaly požadované koloidní stabilitě (Tab. 12, 14). Přesto bude třeba obsah tanoidů u odrůdy Bojos pečlivě sledovat v příští sklizni.

Bojos dosahoval lepších předpokladů senzoričské stability. Relativní obsah radikálů po 150 min (vyjádřený indexem T150) byl nižší a antioxidační potenciál (lag time) vyšší než u srovnávacího piva během celého procesu výroby jak v minipivovaru (Tab. 4, 5, 6, 7), tak v provozu (Tab. 9, 11, 12, 14). Výsledky T150 a lag time dosažené v minipivovaru koreluje s nižším tepelným zatížením mladiny (vyjádřeným číslem kyseliny thiobarbiturové – TBA) a vyšším obsahem SO₂ na konci kvašení (Tab. 4, 5). Hodnoty TBA a obsahy SO₂ u provozních piv nebyly stanovovány, sledování bude provedeno při svařování příští sklizně.

Degustační testy (profilový test v minipivovaru a trojúhelníkový test provozních piv) neprokázaly významné rozdíly (Tab. 8, 15). Celková obliba piv z odrůdy Bojos byla srovnatelná se srovnávacími pivy. Případné nahrazení stávající odrůdy odrůdou Bojos by tedy z pohledu spotřebitele/konzumenta nemělo být problémem.

6 RESULTS AND DISCUSSION

The parameters of Bojos variety achieved during registration were verified during the full-scale malting: very good extract, lower content of β -glucans and perfect clarity of wort (Tab. 2, 3). The value of Har-tong VZ 45 °C, FAN and final attenuation were on the same level as Tolar variety. Results of Carlsberg modification and homogeneity had only very small differences. The malt from Tolar 2004 had the lowest results of risk factor of filterability, the results of Bojos were the same as Tolar 2005 (Tab. 3).

Content of fermentable sugars and dextrins in the microbrewery worts was very similar in all three batches, it was not a problem to reach the required lower limit of fermentation even in full-scale trials. Worts of the Bojos variety excelled with lower content of β -glucans and higher pH (Tab. 4, 9).

Very low turbidity of sweet wort (during lautering) and hopped wort correlates to the solid content in the Imhoff's cone and to the clarity of congress wort. Even lower volume of trubs removed 15 hours after filling the CCT corresponded to it compared to the comparative CCTs (Tab. 9, 10). This affected positively losses during fermentation. Good forecast of Bojos filterability according to Raible was confirmed by the excellent full-scale filterability (low pressure increase, good clarity during filtration) (Tab. 13). In the microbrewery, Tolar 2004 had the best filterability forecast, but Bojos (the second in the row) proved the best clarity (Tab. 6).

The content of tannoids in cold hopped wort at Bojos was higher in full-scale batches than at batches from the comparative malt (this corresponds to higher content of the overall polyphenols in the microbrewery hopped wort). (Tab. 4, 9). At the end of maturation, the difference in the tannoid content decreased. Tannoid content and sulphate test figures in the packaged beer corresponded to the colloid stability required (Tab. 12, 14). However, the content of tannoids at Bojos variety will have to be monitored carefully in the next harvest. Bojos reached better conditions of flavour stability. Relative content of radicals after 150 mins (expressed by the index T150) was lower and the antioxidant potential (lag time) was higher than at the comparative beer during the whole production process both in the microbrewery (Tab. 4, 5, 6, 7), and in the production (Tab. 9, 11, 12, 14). Results of T150 and lag time reached in the microbrewery correlate with the lower temperature stress of the hopped wort (expressed by the number of TBI – Thiobarbituric acid index) and with higher sulphur dioxide content at the end of fermentation (Tab. 4, 5). Values of TBI and sulphur dioxide content at the full-scale beers were not determined; monitoring will be performed during brewing of the next harvest.

The taste tests (profile test in the microbrewery and triangle test of the full scale beers) did not prove any significant differences (Tab.

7 ZÁVĚR

Zkoušky potvrdily vhodnost použití odrůdy Bojos pro výrobu českého piva. Předpoklady sensorické stability byly výborné, odrůda rovněž prokázala velmi dobrou filtrovatelnost. Jediným negativním faktorem byl vyšší obsah tanoidů ve studené mladině, této skutečnosti je třeba nadále věnovat pozornost. Bojos byl na základě výsledků zařazen mezi odrůdy předběžně doporučené, a pokud své vlastnosti potvrdí během příští sklizně, nahradí v budoucnosti podíl odrůdy Tolar v pivovaru Plzeňský Prazdroj, a. s.

Poděkování

Děkujeme panu Ing. Vratislavu Psotovi, CSc. za pomoc při sestavování tohoto článku.

Literatura / Literature

1. Kosař, K., Psota, V., Mikyška, A.: Odrůdy ječmene vhodné pro výrobu českého piva. Czech J. Genet. Plant. Breed. **40**, 2004, 137–139.
2. Psota, V.: Komise pro hodnocení kvality odrůd sladovnického ječmene při VÚPS, a.s.. Kvasny Prum. **49**, 2003, 73.
3. Horáková, V., Beneš, F., Mezlík, T.: Přehledy odrůd 2005: Obilniny a hrách, ÚZKÚZ Brno 2005, 99.
4. Psota, V. (ed.): Ječmenářská ročenka 2006. VÚPS, Praha, 2005, 76.
5. Psota, V.: Hodnocení odrůd sladovnického ječmene sklizeň 2004, závěrečná zpráva výzkumného úkolu, VÚPS, Brno, 2005, T 22–T 25.
6. Psota, V., Jurečka, D., Horáková, V.: Odrůdy ječmene registrované v České republice v roce 2005. Kvasny Prum. **51**, 2005, 190–194.

8, 15). The rating of drinkability of beers from Bojos variety was similar to the one of comparative beers. Possible replacement of the present variety by the Bojos variety would therefore be no problem from the point of view of the consumer/end user.

7 CONCLUSION

The trials confirmed that Bojos variety is suitable for producing the Czech-type beer. Conditions of flavour stability were excellent, this variety also proved a very good filterability. The only negative factor was the higher content of tannoids in cold hopped wort and it is necessary to pay attention to this fact. Based on the trials, Bojos was included in the varieties preliminarily recommended and if it confirms its qualities during the next harvest, it will replace part of the Tolar variety in the Plzeňský Prazdroj brewery in the future.

7. EBC Analysis Committee: Analytica-EBC, Verlag Hans Carl Gertranke-Fachverlag, Nürnberg, 1998.
8. MEBAK: Brautechnische Analysenmethoden, Band I, Freising – Weihenstephan, 1997.
9. Basařová, G. et al.: Pivovarsko-sladařská analytika [Brewing and malting analytics]. Merkanta, Praha, 1992.
10. Uchida, M., Ono, M.: Improvement for Oxidative Flavor Stability of Beer – Rapid Prediction Method for Beer Flavor Stability by Electron Spin Resonance Spectroscopy, J. Am. Soc. Brew. Chem. **54**, 1996.
11. Uchida, M., Ono, M.: Improvement for Oxidative Flavor Stability of Beer – Role of OH-Radical in Beer Oxidation, J. Am. Soc. Brew. Chem. **54**, 1996.

Lektoroval Ing. Jiří Šrogl
Do redakce došlo 24. 4. 2006

Firma ZIEMANN je úspěšná i v zemích bývalého SSSR

Německá firma A. ZIEMANN (se sídlem v Ludwigsburgu), známý výrobce pivovarského zařízení, je i nadále velmi úspěšná také v Rusku a v dalších zemích bývalého SSSR. Podkladem pro úspěšnost je stále vzrůstající zájem o pivo, který vyvolává nové zakázky na dodávku pivovarských zařízení. Investory z těchto zemí jsou jednak tradiční partneři, které spojuje dlouhá, na důvěře založená spolupráce s největším světovým výrobcem pivovarského zařízení, noví pak stavějí na vysoké kvalitě a rozsáhlé nabídce firmy. Množství nových projektů, určených pro realizaci v Ruské federaci, dokládá zvyšující se podíl firmy A. ZIEMANN na dodávkách pro tyto země.

Poslední zakázka z centra holandského koncernu Heineken ve městě Zouterwoude je klasickým příkladem dlouhodobé vzájemné výhodné spolupráce jednoho z největších světových výrobců piva s rodinnou firmou A. ZIEMANN. Tento obchodní případ se týká desátého pivovaru koncernu Heineken v Rusku, konkrétně pivovaru Volga Pivzavod v Nižním Novgorodu, který leží na řece Volze, přibližně 400 km od Moskvy. Pro tento pivovar dodá firma A. ZIEMANN kompletní studený blok, konkrétně dvacet dva cylindrokónických tanků pro hlavní kvašení a dokvašování, dále dvě kompletní linky pro filtraci piva spolu s osmi přetlačnými tanky. Zakázka musí být realizována do konce března roku 2007, kdy se zvýší výroba piva v tomto městě na dva miliony hektolitřů ročně.

Další dodávka se týká Baškirska, autonomní republiky Ruské federace, která se nachází na jižním Uralu. Turecký pivovarský koncern EFES International využil nabízené

šance získat další odbyt v této federaci a objednal si u osvědčeného německého výrobce kompletní pivovar s roční kapacitou 205 milionů hektolitřů. Jak uvedl na posledním veletrhu drinktec 2005 v Mnichově pan Ahmet Boyacioglu, předseda představenstva tohoto progresivního pivovarského koncernu, všechny předcházející obchodní případy tureckého pivního giganta s firmou A. ZIEMANN proběhly naprosto jednoznačně ke spokojenosti zákazníka, což bylo hlavním důvodem pro pokračování zatím velmi úspěšné spolupráce a uzavření kontraktu během tohoto světového pivovarského veletrhu. Nový pivovar AMSTAR bude postaven na pozemku stávajícího pivovaru v Ufě, hlavním městě autonomní republiky Baškirsko. Zakázka na klíč zahrnuje příjem sladu (sila pro slad a surogáty a jejich čištění), varnu s kapacitou 12 várek za 24 hodin, objem vyrážené mladiny každé várky je 700 hl. Varna je osazena nejnovějšími strojními prvky, např. chmelovar probíhá pro snížení termického zatížení mladiny za sníženého tlaku (vakuový odpar). Pro řízení provozu varny je určen řídicí systém ZIEMANN BRAUMAT. Součástí dodávky varny je též úprava vody. Technologický blok nového pivovaru AMSTAR v Ufě zahrnuje 24 cylindrokónických tanků, šest přetlačných tanků, filtrační linku s výkonem 500 hl/h a jednotku na výrobu odplyněné karbonizované vody. Uzavřený kontrakt rovněž zahrnuje dvě CIP stanice pro horký a studený blok, nové chladicí kompresory a kondenzátory. Teplo pro varnu budou zajišťovat dva kotle, každý o výkonu 16 t páry za hodinu. Dodávka též zahrnuje čistírnu odpadních vod. Celý nový pivovar bude komplexně řízen počítačovým



systémem ZIEMANN, který je rovněž předmětem uzavřeného kontraktu.

Již na norimberském veletrhu BRAU BEVIALE 2004 byl uzavřen kontrakt na dodávku nové kompletní varny pro pivovar v sibiřském Tjumentu. Místní pivovar Očakovo, jeden z největších závodů v celé Ruské federaci, instaluje varnu s kapacitou dvanáct várek za 24 hodin, objem vyrážené mladiny je 500 hl.

ZIEMANN má zakázku také do dalšího sibiřského pivovaru Rosar (ve městě Omsk), patřícího do InBev, tedy největšího pivovarského koncernu na světě. Rosar je podle záměru vlastníka předurčen být jedním z největších evropských pivovarů, a proto se jeho kapacita má během pěti let zvýšit čtyřnásobně. Již v roce 2005 instalovala firma ZIEMANN v tomto závodě 25 ks cylindrokónických tanků, každý o obsahu 4 100 hl, a 18 ks přetlačných tanků, každý o obsahu 1000 hl.

Spolupráce firmy ZIEMANN s pivovarským gigantom InBev pokračuje na základě kontraktů uzavřených již v roce 2004 i v dalších dodávkách pro českou pivovarskou skupinu Pivovary Staropramen a. s., srbský pivovar Apatin, další ruské pivovary v Klinu a Permu a pro pivovar Charkov na Ukrajině. Jak potvrzuje firma ZIEMANN, je to výsledek cílené práce předního světového výrobce, který je schopen dodat kompletní pivovarské zařízení zahrnující horký i studený blok včetně sanitčních stanic a energetických zařízení.

CI